

PCTWELTORGANISATION FÜR GEISTIGES EIGENTUM
Internationales BüroINTERNATIONALE ANMELDUNG VERÖFFENTLICHT NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE
INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS (PCT)

(51) Internationale Patentklassifikation ⁵ : F16B 25/00	A1	(11) Internationale Veröffentlichungsnummer: WO 94/25763 (43) Internationales Veröffentlichungsdatum: 10. November 1994 (10.11.94)
(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP94/01382 (22) Internationales Anmeldedatum: 2. Mai 1994 (02.05.94) (30) Prioritätsdaten: 93107217.7 4. Mai 1993 (04.05.93) EP (34) Länder für die die regionale oder internationale Anmeldung eingereicht worden ist: AT usw. 93113286.4 19. August 1993 (19.08.93) EP (34) Länder für die die regionale oder internationale Anmeldung eingereicht worden ist: AT usw. (71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten ausser US): FIRMA LUDWIG HETTICH SCHRAUBENFABRIK GMBH & CO. [DE/DE]; Dr. Kurt-Steim-Strasse 28, D-78713 Schramberg-Sulgen (DE). (72) Erfinder; und (75) Erfinder/Anmelder (nur für US): HETTICH, Stefan [DE/DE]; Haldenhof 18, D-78713 Schramberg-Sulgen (DE). HETTICH, Ulrich [DE/DE]; Hauptstrasse 11, D-78737 Fluorn-Winzeln (DE).	(74) Anwälte: LIESEGANG, Roland usw.; Franz-Joseph-Strasse 38, D-80801 München (DE). (81) Bestimmungsstaaten: AU, CA, JP, US, europäisches Patent (AT, BE, CH, DE, DK, ES, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE). Veröffentlicht <i>Mit internationalem Recherchenbericht.</i> <i>Vor Ablauf der für Änderungen der Ansprüche zugelassenen Frist. Veröffentlichung wird wiederholt falls Änderungen eintreffen.</i>	

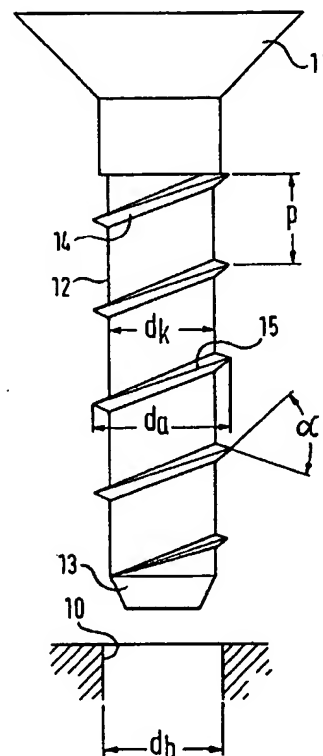
(54) Title: **THREAD-FORMING SCREW**(54) Bezeichnung: **GEWINDEFORMENDE SCHRAUBE**

(57) Abstract

A thread-forming screw that can be screwed directly into concrete, stone or the like has a screw head (11), a screw shank (12) and a thread (14) which extends at least partly over the length of the screw shank. The invention provides that the ratio of the outside diameter (d_a) to the core diameter (d_k) of the screw is about 1.25 to 1.5, the ratio of the outside diameter (d_a) to pitch (p) is about 1.5 to 1.6, and the flank angle (α) of the thread (14) is less than 50° and at least 35° .

(57) Zusammenfassung

Eine gewindeformende Schraube zum unmittelbaren Einschrauben in Beton, Gestein oder dergleichen hat einen Schraubenkopf (11), einen Schraubenschaft (12) und ein Gewinde (14), welches sich mindestens teilweise über die Länge des Schraubenschaftes erstreckt. Erfindungsgemäß ist das Verhältnis von Außendurchmesser (d_a) zum Kerndurchmesser (d_k) der Schraube etwa 1,25 bis 1,5, das Verhältnis von Außendurchmesser (d_a) zu Steigung (p) etwa 1,5 bis 1,6, und der Flankenwinkel (α) des Gewindes (14) ist kleiner als 50° und größer oder gleich 35° .

**BEST AVAILABLE COPY**

LEDIGLICH ZUR INFORMATION

Codes zur Identifizierung von PCT-Vertragsstaaten auf den Kopfbögen der Schriften, die internationale Anmeldungen gemäss dem PCT veröffentlichen.

AT	Österreich	GA	Gabon	MR	Mauretanien
AU	Australien	GB	Vereinigtes Königreich	MW	Malawi
BB	Barbados	GE	Georgien	NE	Niger
BE	Belgien	GN	Guinea	NL	Niederlande
BF	Burkina Faso	GR	Griechenland	NO	Norwegen
BG	Bulgarien	HU	Ungarn	NZ	Neuseeland
BJ	Benin	IE	Irland	PL	Polen
BR	Brasilien	IT	Italien	PT	Portugal
BY	Belarus	JP	Japan	RO	Rumänien
CA	Kanada	KE	Kenya	RU	Russische Föderation
CF	Zentrale Afrikanische Republik	KG	Kirgisistan	SD	Sudan
CG	Kongo	KP	Demokratische Volksrepublik Korea	SE	Schweden
CH	Schweiz	KR	Republik Korea	SI	Slowenien
CI	Côte d'Ivoire	KZ	Kasachstan	SK	Slowakei
CM	Kamerun	LI	Liechtenstein	SN	Senegal
CN	China	LK	Sri Lanka	TD	Tschad
CS	Tschechoslowakei	LU	Luxemburg	TG	Togo
CZ	Tschechische Republik	LV	Lettland	TJ	Tadschikistan
DE	Deutschland	MC	Monaco	TT	Trinidad und Tobago
DK	Dänemark	MD	Republik Moldau	UA	Ukraine
ES	Spanien	MG	Madagaskar	US	Vereinigte Staaten von Amerika
FI	Finnland	ML	Mali	UZ	Usbekistan
FR	Frankreich	MN	Mongolei	VN	Vietnam

GEWINDEFORMENDE SCHRAUBE

Die Erfindung betrifft eine gewindeformende Schraube mit den Merkmalen des Oberbegriffs des Anspruchs 1.

Eine bekannte Schraube dieser Art (CH-A-651 115) weist ein Gewinde mit einem Verhältnis des Außendurchmessers zur Steigung von etwa 2,5 und einem Flankenwinkel im Bereich zwischen 50° und 65° auf. Bei einem Ausführungsbeispiel ist ein Verhältnis des Außendurchmessers zum Kerndurchmesser von etwa 1,3 verwirklicht.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine gewindeformende Schraube der im Oberbegriff des Anspruchs 1 angegebenen Art so auszubilden, daß ein einfaches und zuverlässiges Befestigen von Bauteilen an Beton oder Mauerwerk ohne Verwendung von Dübeln oder anderen Hilfsmitteln ermöglicht ist.

Zur Lösung dieser Aufgabe dient Patentanspruch 1.

Bei der gewindeformenden Schraube nach der Erfindung sind die Dimensionierungsparameter des Gewindes so gewählt, daß

- wenig Gewinde im Eingriff ist, damit das Eindrehmoment in hartes Material, wie Beton, nicht zu groß wird;
- der Abstand zwischen zwei Windungen des Gewindes genügend groß ist, um der Eigenschaft des Betons, im wesentlichen Druck- und nur kleine Zugkräfte übertragen zu können, Rechnung zu tragen.

Gemäß einer Weiterbildung der Erfindung weist der Schraubenschaft beiseitig des Gewindefußes Vertiefungen zur Aufnahme des ausgebrochenen Beton- oder Gesteinsmehls auf, was bei einer Holzschraube zu einem anderen Zweck, nämlich zur Verbesserung der Haltewirkung, an sich bekannt ist.

In den Ansprüchen 3 bis 5 sind weitere Dimensionierungsvorschriften angegeben, welche die Steigung p , den Kerndurchmesser d_k und den Außendurchmesser d_a des Gewindes in Beziehung zum Durchmesser d_b der in den Beton oder das Mauerwerk vorzubohrenden Bohrung setzen. Für die genannten Größen sind in den Ansprüchen 3 bis 5 Bereiche angegeben, innerhalb denen die Schraube hinsichtlich des Eindrehmomentes und der Haltewirkung optimale Ergebnisse bringt.

Aus der EP 89 123 699.4 ist eine gewindeformende Schraube bekannt, bei welcher der Gewindegat bugförmige Schneidezähne aufweist. Die bekannte Schraube ist zum Einschrauben in Holz- oder Spanplattenmaterial konzipiert. Überraschend führt die Anwendung solcher Schneidezähne auch bei der Schraube nach der Erfindung zu einem wesentlich leichteren Einschrauben der Schraube in dem spröden, leicht ausbrechenden Beton, aber auch in Mauerwerk oder Gestein. Bevorzugt ist dabei eine Ausgestaltung gemäß Anspruch 7.

In Abwandlung der bekannten Schraube nach der EP 89 123 699.4 ist bei der Schraube nach der Erfindung jedoch bevorzugt, daß die die Schneidezähne bildenden Ausnehmungen eine Tiefe aufweisen, welche $5/7$ bis $7/7$ der Gewindehöhe entspricht.

Beton ist ein zur Rissbildung neigender Werkstoff. Um eine ausreichende Belastbarkeit der Schraube auch im Falle der Rissbildung, beispielsweise aufgrund lokaler

Zugbeanspruchung unter Last der Schraube, sicherzustellen, sind bei einer bevorzugten Ausgestaltung der Erfindung die Merkmale des Anspruchs 12 vorgesehen. Der beanspruchte kleine Anstellwinkel, der zu einer asymmetrischen Form des Gewindequerschnitts führt, vermeidet abrasiven Verschleiß des Betons im Rißbereich aufgrund von Relativbewegungen zwischen der schraubenkopfseitigen Gewindeflanke und dem Beton.

Die erfindungsgemäße Schraube läßt sich auch als Werkzeug zum Formen eines Gewindelochs in Beton, Gestein, Mauerwerk oder dergleichen gemäß Anspruch 13 ausbilden. In ein mit einem solchen Werkzeug geformtes Gewindeloch läßt sich dann eine Schraube mit einem Gewinde entsprechend Anspruch 1 leicht eindrehen, wobei eine solche Schraube dann Schneidezähne gemäß Anspruch 6 oder 7 erübrigt.

Weitere Ausgestaltungen der Erfindung sind in den weiteren Unteransprüchen angegeben.

Die Erfindung ist im folgenden anhand schematischer Zeichnungen an Ausführungsbeispielen mit weiteren Einzelheiten näher erläutert.

Es zeigen:

- Fig. 1 eine Schraube nach der Erfindung in Seitenansicht;
- Fig. 2 eine abgewandelte Schraube nach der Erfindung;
- Fig. 3 einen Teilschnitt in Richtung der Pfeile III-III in Fig. 4;
- Fig. 4 einen Teilschnitt in einer Ebene enthaltend den Gewindegrat eines Teilbereichs des Gewindes;
- Fig. 5 eine Teilansicht in Richtung des Pfeiles

- V in Fig. 4 in abgewickelter Darstellung;
Fig. 6 einen Teilschnitt in einer Ebene enthaltend den Gewindegrat eines Teilbereiches des Gewindes einer abgewandelten Schraube nach der Erfindung;
Fig. 7 eine Ansicht in Richtung des Pfeiles VII in Fig. 6 in abgewickelter Darstellung;
Fig. 8 eine Teilansicht eines Schraubenschaftes mit erfindungsgemäß abgewandeltem Gewinde, wobei Schneidezähne nicht gezeichnet sind;
Fig. 9 einen Teilschnitt in Richtung der Pfeile IX-IX in Fig. 10 durch den Schraubenschaft nach Fig. 8 mit asymmetrischem Gewindeprofil;
Fig. 10 einen Teilschnitt durch den Schraubenschaft nach Fig. 8 in einer Ebene enthaltend den Gewindegrat;
Fig. 11 eine abgewickelte Teilansicht in Richtung des Pfeiles XI in Fig. 10;
Fig. 12 einen Teilschnitt in Richtung der Pfeile XII-XII in Fig. 13 durch den Schraubenschaft nach Fig. 8 mit abgewandelten Schneidezähnen;
Fig. 13 einen Teilschnitt wie Fig. 10 in einer Ebene enthaltend den Gewindegrat;
Fig. 14 eine abgewickelte Teilansicht in Richtung des Pfeils XIV in Fig. 13 und
Fig. 15 eine als Gewindebohrwerkzeug ausgebildete Schraube gemäß der Erfindung.

Die in Fig. 1 gezeigte Schraube weist einen Schraubenkopf 11, einen zylindrischen Schraubenschaft 12 und eine kegelstumpfförmige Schraubenspitze 13 zum Erleichtern des Einführens der Schraube in ein Bohrloch 10 auf.

Ein Gewinde 14 erstreckt sich über die Länge des Schaf-

tes 12 bis zu dem kegelstufpförmigen Ende 13. Mit 15 ist der Gewindegrat, d.h. die umlaufende Außenkante der Windungen des Gewindes 14 bezeichnet.

Im folgenden bedeuten:

- d_a - Außendurchmesser, gemessen über den Gewindegrat 15;
- d_k - Kerndurchmesser des Schaftes 12;
- d_b - Bohrungsdurchmesser der vorgebohrten Bohrung 10;
- p - Steigung zwischen zwei Windungen der Schraube;
- α - Flankenwinkel des Gewindes.

Die genannten Abmessungen stehen in den folgenden Beziehungen (1), (2) und (3) zueinander:

$$1 \geq \frac{p}{d_b} \geq 0,6; \quad (1)$$

$$1 \geq \frac{d_k}{d_b} \geq 1 - \frac{0,5}{d_b} \quad (2)$$

$$d_a = -0,0277 d_b^2 + 1,491 d_b - 0,447. \quad (3)$$

Diese Verhältnisse bzw. Gleichungen gelten auch für die Abwandlung nach Fig. 2, in der gleiche Teile mit gleichen Bezugszeichen bezeichnet sind und nicht nochmals beschrieben sind.

Der einzige Unterschied im Vergleich zur Ausführung nach Fig. 1 besteht darin, daß beidseits des Gewindes 14 damit umlaufend Vertiefungen 8, 9 zur Aufnahme des ausgebrochenen Beton- oder Gesteinsmehls vorgesehen sind. Hierdurch wird das Eindrehen der Schraube in Beton oder Mauerwerk zusätzlich erleichtert.

Bei der Ausführung nach den Figuren 3 bis 5 ist der Gewindegrat 15 in Abständen durch Ausnehmungen 16 unter-

brochen, derart, daß die stehenbleibenden Gratabschnitte Schneidezähne 17 mit in Einschraubrichtung der Schraube weisender Schneidkante 17a bilden. Die Teilung für die Schneidezähne ist dabei beispielsweise so vorgenommen, daß je nach Durchmesser sechs bis dreißig Zähne pro Windung entstehen. Die den Gewindegrat 15 unterbrechenden Ausnehmungen 16 sind so ausgebildet, daß sich am Grund der Ausnehmung eine ebene Fläche 18 bildet, die in Ausdrehrichtung der Schraube als Sperre wirkt. Die die Schneidekante 17a bildenden Schneidflanken 19 schneiden in einem Winkel 20 von vorzugsweise 75 bis 100 Grad die Gewindeflankenflächen 21, und zwar an Kanten 22.

Die Figuren 6 und 7 zeigen eine Abwandlung, die sich von der eben beschriebenen Ausführungsform lediglich bezüglich der Ausbildung des Grundes der Ausnehmungen 16 unterscheidet. Bei der Abwandlung ist nämlich die den Grund der Ausnehmungen 16 darstellende Fläche nicht als ebene Fläche 18 sondern als Keil 23 ausgebildet, wobei die Keilkante 24 in den Gewindegrat 15 übergeht. Die Keilflächen 25 des Keils 23 bilden einen Winkel von vorzugsweise 60 bis 100 Grad und schneiden die Gewindeflankenflächen 21 in den Kanten 27. Dies bewirkt, daß beim Einschrauben der Schraube das durch die Schneidkanten 17a gelöste Material leichter über die geneigten Flächen 25 zum Gewindegrund abgeführt werden kann.

Die Tiefe der die Schneidezähne 17 bildenden Ausnehmungen 16 liegt vorzugsweise zwischen $5/7$ und $7/7$ der Gewindehöhe des Gewindes 14. Die Schneidkante 17a ist zweckmäßigerweise in einem bezüglich der radialen Richtung negativen Winkel 28 zwischen 25° und 35° zum Schraubenradius 30 anzustellen. Die Fläche 18 bzw. die Keilkante 24 weist vorzugsweise einen Winkel 29 zur Tangente 31 von 20 bis 32 Grad auf. Alle Übergänge der die Gewindeflankenflächen schneidenden Flächen sind so auszubilden, daß keine scharfen Kanten entstehen, die den

Materialfluß beeinträchtigen würden.

Die in den Figuren 8 bis 11 einerseits und 12 bis 14 andererseits dargestellten Ausführungen zeigen Abwandlungen der Gestaltung des Gewindes, wobei in beiden Fällen übereinstimmend gemäß Fig. 8 der Anstellwinkel β der von der Einschraubrichtung E abgewandten oder dem Schraubenkopf zugewandten Gewindeflanke 14' bezüglich einer zur Schraubenlängsachse senkrechten Ebene kleiner als der in den Figuren nicht bezeichnete Anstellwinkel der einschraubseitigen Gewindeflanke 14'' ist. Vorzugsweise beträgt dieser Anstellwinkel β zwischen 2° und 5°. Dadurch wird erreicht, daß im Falle einer Rissbildung im Beton in Richtung der Schraubenlängsachse Relativbewegungen zwischen der Gewindeflanke 14' und dem Beton nicht zu einer abrasiven Einwirkung auf den Beton führen und somit der Tendenz eines Lockerwerdens und gegebenenfalls eines Herausziehens der Schraube aus ihrem Loch im Beton unter Last entgegengewirkt ist.

Aus der unterschiedlichen Winkelneigung der beiden Flanken 14', 14'' ergibt sich ein asymmetrisches Gewindeprofil, wie in den Fig. 9 und 12 deutlich erkennbar ist.

Ferner ergeben sich Abwandlungen der Schneidezähne, wobei die Gestaltung nach den Fig. 9 bis 11 prinzipiell derjenigen nach den Fig. 6 und 7 und die Gestaltung nach den Fig. 12 bis 14 prinzipiell derjenigen nach den Fig. 3 bis 5 entspricht. Aus diesem Grunde sind die Ausformungen der Schneidezähne nicht mehr im einzelnen beschrieben, sondern es wird auf die entsprechenden Ausführungen gemäß den Fig. 3 bis 7 verwiesen, wobei der Einfachheit halber bei beiden Ausführungen gemäß den Fig. 9 bis 11 einerseits und 12 bis 14 andererseits gleiche Bezugszeichen wie in den Figuren 3 bis 7 verwendet sind.

Es sei lediglich darauf hingewiesen, daß der Flankenwinkel α bei beiden Ausführungen 40° beträgt und daß der Winkel γ bei der Ausführung nach den Fig. 9 bis 11 84° und bei der Ausführung nach den Fig. 12 bis 14 65° beträgt. Diese Werte liegen in dem oben in Verbindung mit den Fig. 6 und 7 angegebenen Bereich von 60 bis 100° . Auch die Winkel 28 und 29 liegen bei den Ausführungen nach den Fig. 8 bis 14 innerhalb der Bereiche, wie sie für die Fig. 3 bis 7 oben angegeben sind. Konkret hat der Winkel 28 hier einen Wert von 34° und der Winkel 29 einen Wert von 31° .

Schließlich hat der Winkel 20 bei der Ausführung nach den Fig. 9 bis 11 einen Wert von 98° und bei der Ausführung nach den Fig. 12 bis 14 einen Wert von 78° , womit auch dieser Winkel 20 in dem oben für die Ausführung nach den Fig. 3 bis 7 angegebenen Bereich von 75 bis 100° liegt.

Die in der Fig. 15 gezeigte Schraube ist als Gewindebohrwerkzeug zum Erzeugen eines Gewindelochs in Beton, Mauerwerk oder dergleichen gestaltet. Das Werkzeug hat einen im Querschnitt vier- oder mehrkantigen Einspannteil 1, mit dem das Werkzeug in ein Bohrgerät eingespannt werden kann, einen daran anschließenden glatten Schaftteil 2 von Kreisquerschnitt, einen daran anschließenden, mit Gewinde 4 versehenen Führungsteil 3 und einen Gewindeanschnitteil 5, der schwach konisch mit einem Konuswinkel δ zwischen $1,5^\circ$ und 3° , vorzugsweise etwa 2° , ausgeführt ist und auf dem das Gewinde 4 bis zur Stirnfläche 6 des Werkzeuges sich fortsetzt.

Bei dem gezeigten Werkzeug verhält sich die Länge l des Gewindeanschnitteiles 5 zur Länge k des Führungsteiles 3 wie etwa 4:5. Dies ergibt sich aus dem kleinen bevorzugten Konuswinkel $\delta = 2^\circ$ des Gewindeanschnitteiles 5. Es ist wichtig, daß das Gewinde 4 an der der Bohrung 7 im

Beton zugewandten Oberfläche 6 des Werkzeuges unmittelbar ansetzt, damit der Gewindeschneidprozeß sofort beim Einsenken des Werkzeuges in die Bohrung 7 beginnen kann.

In Fig. 15 sind der Einfachheit halber die anhand der Figuren 3 bis 14 erläuterten Schneidezähne nicht dargestellt, die um den Gewindegrat herum wie bei den anderen Ausführungen verteilt angeordnet sein können.

Gewindebohrwerkzeuge werden gewöhnlich aus Metall hergestellt. Dabei kann das Einbringen der Schneidezähne in den Gewindegrat Schwierigkeiten bereiten. Deshalb können alternativ zu den bisher beschriebenen Schneidezähnen durch achsparallele Profilnuten hergestellte Schneidezähne vorgesehen sein, die sich etwa über die Gewindehöhe h des Gewindes 4 erstrecken. Solche Schneidezähne können auch zusammen mit den oben anhand der Figuren 3 bis 14 erläuterten Schneidezähnen vorgesehen sein.

Bei Eindrehen des Werkzeuges in ein im Beton vorgebohrtes Loch 7 werden die keilförmigen Zähne des Gewindes 4 mit hohem Druck in den Beton eingepreßt. Dabei ergeben sich durch die Keilwirkung der Zähne örtlich Überbeanspruchungen im Beton, welche die Bildung von Bruchschrammen und schließlich das Absplittern des Beton zur Folge haben. Durch diesen Trennmechanismus wird schließlich das angestrebte Innengewinde im Beton ausgeformt.

In das so erzeugte Innengewinde kann dann direkt eine mit einem Gewinde entsprechend den Figuren 1 bis 14 versehene Schraube eingeschraubt werden, die auch ohne Vermittlung eines Dübels eine gute Halterung von an dem Beton oder Mauerwerk zu haltenden Teilen ergibt. Eine solche Schraube benötigt allerdings keine Schneidezähne, wie sie anhand der Figuren 3 bis 14 unter der Bezugszahl 16 beschrieben sind.

PATENTANSPRÜCHE

1. Gewindeformende Schraube zum unmittelbaren Einschrauben in Beton, Mauerwerk oder dergleichen, deren Gewinde (14; 4) sich mindestens teilweise über die Länge des Schraubenschaftes erstreckt, dadurch gekennzeichnet, daß das Verhältnis von Außendurchmesser (d_a) zu Kerndurchmesser (d_k) der Schraube etwa 1,25 - 1,5 beträgt, daß das Verhältnis von Außendurchmesser (d_a) zu Steigung (p) des Gewindes (14; 4) etwa 1,5 - 1,6 beträgt und daß der Flankenwinkel (α) des Gewindes (14; 4) kleiner als 50° und größer oder gleich 35° ist.
2. Schraube nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Schraubenschaft beidseitig des Gewindefußes Vertiefungen (8, 9) zur Aufnahme ausgebrochenen Gesteinsmehls aufweist.
3. Schraube nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß sich die Steigung (p) in bezug auf den Bohrungsdurchmesser (d_b) einer zur Aufnahme der Schraube vorgebohrten Bohrung (10) wie folgt verhält:

$$1 \geq \frac{p}{d_b} \geq 0,6$$

4. Schraube nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß sich der Kerndurchmesser (d_k) in bezug auf den Bohrungsdurchmesser (d_b) wie folgt verhält:

$$1 \geq \frac{d_k}{d_b} \geq 1 - \frac{0,5}{d_b}$$

5. Schraube nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß sich der Außendurchmesser (d_a) in bezug auf den Bohrungsdurchmesser (d_b) wie folgt verhält:

$$d_a = -0,0277 d_b^2 + 1,491 d_b - 0,447$$

6. Schraube nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß der Gewindegrat (15) des Gewindes (14; 4) bugförmige Schneidezähne (17) aufweist.
7. Schraube nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß der Gewindegrat (15) des Gewindes (14) in Abständen durch Ausnehmungen (16) unterbrochen ist, daß die zwischen den Ausnehmungen (16) stehenden Gratabschnitte die bugförmigen Schneidezähne (17) bilden, und daß die Schneidkanten (17a) der Schneidezähne (17) im wesentlichen in Einschraubrichtung des Gewindes (14) weisen und unter einem negativen Winkel (28) bezüglich der radialen Richtung (30) angestellt sind.
8. Schraube nach Anspruch 6 oder 7, dadurch gekennzeichnet, daß je Windung des Gewindes (14; 4) sechs bis dreißig Schneidezähne (17) vorgesehen sind.

9. Schraube nach einem der Ansprüche 6 bis 9, dadurch gekennzeichnet, daß die die Schneidezähne (17) bildenden Ausnehmungen (16) eine Tiefe (t) aufweisen, welche $5/7$ bis $7/7$ der Gewindehöhe (h) entspricht.
10. Schraube nach einem der Ansprüche 7 bis 9, dadurch gekennzeichnet, daß der negative Winkel (28) der Schneidkanten (17a) der Schneidezähne (17) 25° bis 35° beträgt.
11. Schraube nach einem der Ansprüche 1 bis 10, dadurch gekennzeichnet, daß anstelle oder in Verlängerung des Schraubenkopfes (11) eine Verlängerung, insbesondere ein Schraubbolzen mit metrischem Gewinde, vorgesehen ist.
12. Schraube nach einem der Ansprüche 1 bis 11, dadurch gekennzeichnet, daß der Anstellwinkel (β) der von der Einschraubrichtung (E) abgewandten Gewindeflanke (14') bezüglich einer zur Schraubenlängsachse senkrechten Ebene kleiner als der Anstellwinkel der einschraubseitigen Gewindeflanke (14'') ist und vorzugsweise zwischen 2° und 5° beträgt.
13. Schraube nach einem der Ansprüche 1 bis 12, dadurch gekennzeichnet, daß sie als Werkzeug zum Erzeugen eines Innengewindes in Beton, Gestein oder dergleichen mit einem Einspannteil (1) einem Schaftteil (2) einem das Gewinde (4) aufweisenden Führungsteil (3) konstanten Durchmessers sowie einem schwach konisch ausgebildeten Gewindeanschnittteil (5) ausgebildet ist.

FIG. 1

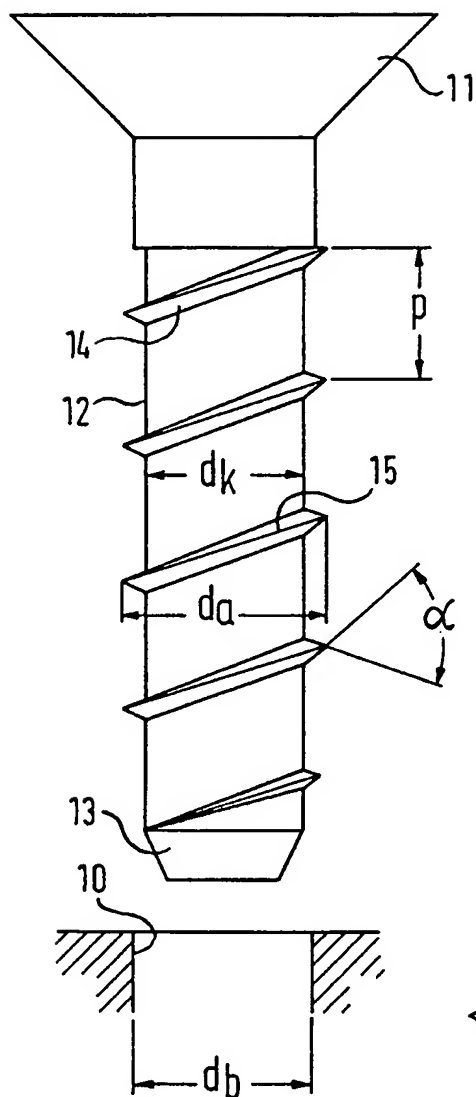


FIG. 2

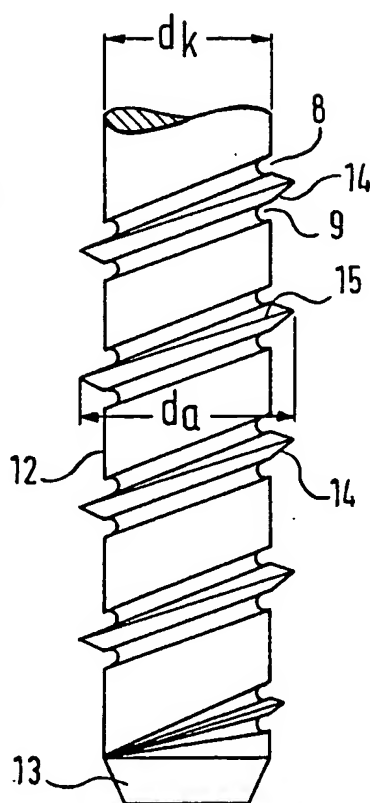
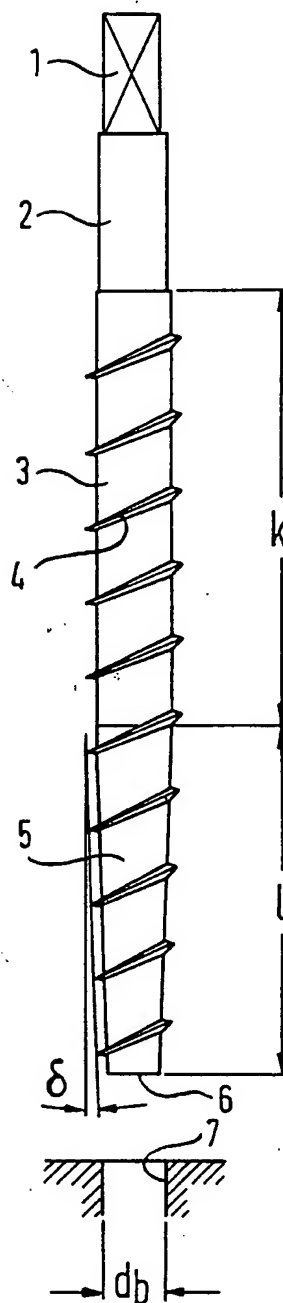


FIG. 15



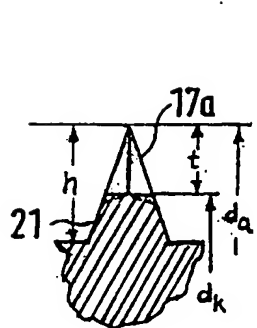


FIG. 3

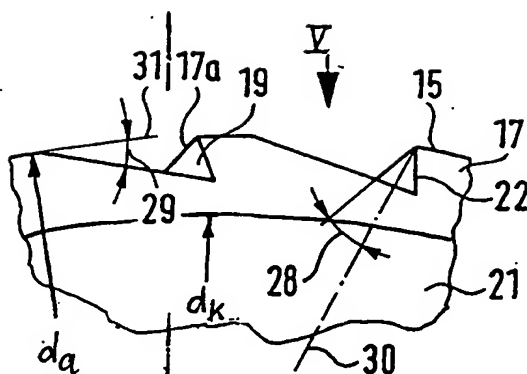


FIG. 4

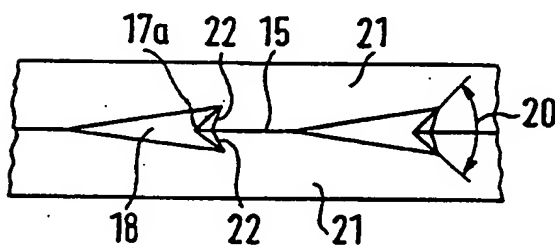


FIG. 5

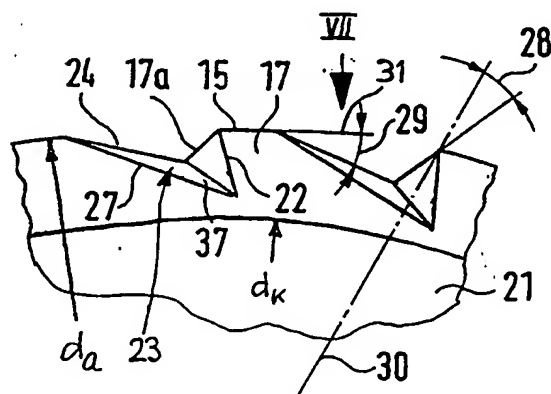


FIG. 6

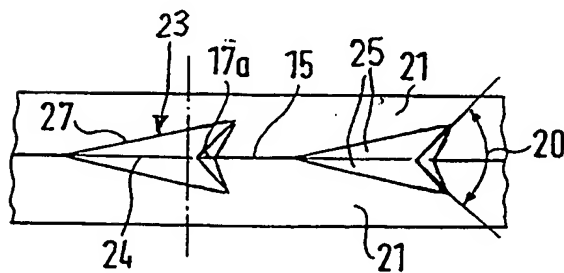


FIG. 7

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PCT/EP 94/01382

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
IPC 5 F16B25/00

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC 5 F16B

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	US,A,3 965 793 (ROSER) 29 June 1976 see the whole document ---	1
A	EP,A,0 433 484 (LUDWIG HETTICH SCHRAUBENFABRIK GMBH & CO) 26 June 1991 cited in the application see the whole document ---	1,2,6
A	US,A,3 937 119 (ERNST) 10 February 1976 see abstract; figures ---	2
A	CH,A,651 115 (ILLINOIS TOOL WORKS INC.) 30 August 1985 cited in the application see the whole document ---	1
A	DE,A,42 06 440 (REISSER - SCHRAUBENWERK GMBH) 1 October 1992 -----	1,7

☐ Further documents are listed in the continuation of box C.☒ Patent family members are listed in annex.

* Special categories of cited documents:

- "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- "E" earlier document but published on or after the international filing date
- "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

26 September 1994

Date of mailing of the international search report

06.10.94

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Areso y Salinas, J

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/EP 94/01382

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US-A-3965793	29-06-76	NONE	
EP-A-0433484	26-06-91	DE-U- 8915011	01-02-90
US-A-3937119	10-02-76	AT-B- 343331	26-05-78
		AU-A- 8720675	09-06-77
		BE-A- 836982	22-06-76
		CA-A- 1016374	30-08-77
		DE-A, C 2521555	01-07-76
		FR-A, B 2296060	23-07-76
		GB-A- 1510686	10-05-78
		JP-C- 961168	28-06-79
		JP-A- 51089060	04-08-76
		JP-B- 53043625	21-11-78
		NL-A- 7514262	25-06-76
		SE-B- 418979	06-07-81
		SE-A- 7513221	24-06-76
CH-A-651115	30-08-85	US-A- 4439077	27-03-84
		AU-A- 1004783	18-08-83
		CA-A- 1204310	13-05-86
		DE-A- 3301414	18-08-83
		FR-A, B 2521235	12-08-83
		GB-A, B 2115511	07-09-83
		GB-A, B 2152171	31-07-85
		JP-A- 58149411	05-09-83
		SE-A- 8207206	12-08-83
DE-A-4206440	01-10-92	DE-U- 9103773	30-07-92
		DE-U- 9108879	02-10-91

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
IPK 5 F16B25/00

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
IPK 5 F16B

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	US,A,3 965 793 (ROSER) 29. Juni 1976 siehe das ganze Dokument ---	1
A	EP,A,0 433 484 (LUDWIG HETTICH SCHRAUBENFABRIK GMBH & CO) 26. Juni 1991 in der Anmeldung erwähnt siehe das ganze Dokument ---	1,2,6
A	US,A,3 937 119 (ERNST) 10. Februar 1976 siehe Zusammenfassung; Abbildungen ---	2
A	CH,A,651 115 (ILLINOIS TOOL WORKS INC.) 30. August 1985 in der Anmeldung erwähnt siehe das ganze Dokument ---	1
A	DE,A,42 06 440 (REISSER - SCHRAUBENWERK GMBH) 1. Oktober 1992 -----	1,7



Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen



Siehe Anhang Patentfamilie

* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

"A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

"E" älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

"L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

"O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

"P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

"T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

"X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderscher Tätigkeit beruhend betrachtet werden

"Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderscher Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

"&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

26. September 1994

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

06.10.94

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde
Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+ 31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+ 31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bodiensteter

Areso y Salinas, J

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP 94/01382

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US-A-3965793	29-06-76	KEINE	
EP-A-0433484	26-06-91	DE-U- 8915011	01-02-90
US-A-3937119	10-02-76	AT-B- 343331	26-05-78
		AU-A- 8720675	09-06-77
		BE-A- 836982	22-06-76
		CA-A- 1016374	30-08-77
		DE-A, C 2521555	01-07-76
		FR-A, B 2296060	23-07-76
		GB-A- 1510686	10-05-78
		JP-C- 961168	28-06-79
		JP-A- 51089060	04-08-76
		JP-B- 53043625	21-11-78
		NL-A- 7514262	25-06-76
		SE-B- 418979	06-07-81
		SE-A- 7513221	24-06-76
CH-A-651115	30-08-85	US-A- 4439077	27-03-84
		AU-A- 1004783	18-08-83
		CA-A- 1204310	13-05-86
		DE-A- 3301414	18-08-83
		FR-A, B 2521235	12-08-83
		GB-A, B 2115511	07-09-83
		GB-A, B 2152171	31-07-85
		JP-A- 58149411	05-09-83
		SE-A- 8207206	12-08-83
DE-A-4206440	01-10-92	DE-U- 9103773	30-07-92
		DE-U- 9108879	02-10-91

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☐ FADED TEXT OR DRAWING
- ☐ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☒ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☐ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.